

**UJI PERFORMANSI BIOGAS *DIGESTER* DENGAN *FEEDING*
RATE 5 KG / HARI**

*(Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan mata kuliah Skripsi di Jurusan Teknik
Mesin Universitas Pasundan Bandung)*

Disusun Oleh:

Muhammad Bagus Pangestu

13.3030143



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

“ UJI PERFORMANSI BIOGAS *DIGESTER* DENGAN *FEEDING RATE* 5 KG / HARI”



Nama : Muhammad Bagus Pangestu

NRP : 133030143

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Hery Sonawan, MT.

Dosen Pembimbing II

Ir. R. Evi Sofia, MT.

ABSTRAK

Banyaknya limbah ternak (*feces* ternak) dan komposisi sampah kota yang lebih dari 50% termasuk sampah *organic* dan adanya potensi yg dimiliki sampah untuk menghasilkan energi dengan bantuan *microorganisme* dalam kondisi anaerob (*ANAEROBIC DIGESTION*) sehingga penggunaan teknologi *anaerobic digestion* menjadi alternatif yang cocok dengan adanya peningkatan harga bahan bakar dan pupuk salah satunya adalah biogas. Tujuan dari penelitian ini adalah mencari distribusi tekanan gas selama masa fermentasi dan membuktikan gas yang dihasilkan memiliki titik nyala.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan memasukan kotoran hewan ternak, sampah *organic* dan air ke dalam *reactor* dengan *feeding rate* sampah *organic* 5 kg / hari selama 47 hari. Dengan metode ini didapatkan hasil pengujian hari ke-1 sampai hari ke-4 belum ada tekanan. Hari ke-5 sampai hari ke-20 kurva cenderung naik sampai 580 mm. Hari ke-22 sampai hari ke-36 kurva cenderung datar (konstan) di 625 mm. Pengujian pertama menggunakan kompor *prototype* khusus biogas, lama nyala api dari 630 mm sampai 20 mm selama 01:40:05. Kemudian hari ke-38 sampai hari ke-47 kurva cenderung konstan di 625 mm. Pengujian kedua menggunakan kompor jenis *butterfly* khusus biogas (banyak beredar dipasaran), lama nyala api dari 631 mm sampai 10 mm selama 01:01:38. Setelah melakukan pengujian selama 47 hari gas yang di hasilkan memiliki titik nyala.

Kata kunci : Biogas *Digester*, *Feeding Rate*, Sampah *Organic*.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	2
ABSTRAK	3
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	4
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
BAB I PENDAHULUAN	6
1.1 Latar Belakang	6
1.2 Perumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Batasan Masalah	8
1.5 Sistematika Penulisan	8
BAB II LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Biogas	Error! Bookmark not defined.
2.2 Manfaat Biogas	Error! Bookmark not defined.
2.3 Produksi Biogas	Error! Bookmark not defined.
2.4 Proses <i>Anaerobic</i> dalam Biogas	Error! Bookmark not defined.
2.5 Proses Fermentasi	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Pengadukan	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Kontrol temperatur	Error! Bookmark not defined.
2.5.3 Koleksi gas	Error! Bookmark not defined.

2.5.4 Posisi <i>digester</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5.5 Waktu retensi	Error! Bookmark not defined.
2.6 Teknologi <i>Digester</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Keuntungan pengolahan limbah.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 Keuntungan energi	Error! Bookmark not defined.
2.6.3 Keuntungan lingkungan	Error! Bookmark not defined.
2.6.4 Keuntungan ekonomi	Error! Bookmark not defined.
2.7 <i>Reactor</i> Biogas (<i>Biodigester</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Proses Biogas pada Peternakan Sapi.....	Error! Bookmark not defined.
2.9 Biogas <i>Digester</i> Skala Rumah Tangga	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2. Rancangan Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 <i>Setup</i> Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Alat dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Prosedur Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PENGOLAHAN DATA.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Data Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.2 Perbandingan Penggunaan Biogas dan LPG.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banyaknya limbah ternak (*feces* ternak) dan komposisi sampah kota yang lebih dari 50% termasuk sampah *organic* dan adanya potensi yg dimiliki sampah untuk menghasilkan energi dengan bantuan *microorganisme* dalam kondisi anaerob (*ANAEROBIC DIGESTION*) sehingga penggunaan teknologi *anaerobic digestion* menjadi alternatif yang cocok dengan adanya peningkatan harga bahan bakar dan pupuk salah satunya adalah biogas. Gambar 1.1 menunjukkan pemanfaatan sampah menjadi biogas.



Gambar 1.1 Pemanfaatan Sampah Menjadi Biogas [1]

Masyarakat dunia telah menggantungkan sumber energinya dari bahan bakar fosil seperti minyak bumi, gas alam dan batu bara. Namun dunia terjadi krisis energi, yang melanda kawasan negeri penghasil minyak dengan cadangan minyak yang menyusut cepat. Di samping itu penggunaan bahan bakar fosil (BBF) yang telah berlangsung selama ini berdampak negatif terhadap lingkungan. Berbagai pencemaran lingkungan diakibatkan limbah dari berbagai kegiatan seperti kegiatan industri, rumah sakit, peternakan, transportasi, pasar maupun rumah tangga berdampak menghasilkan karbondioksida, metana, CO, dan nitrous oksida yang tinggi di udara sehingga menyebabkan efek rumah kaca dan peristiwa pemanasan global di seluruh dunia. Pengurangan cemaran oleh kegiatan tersebut dapat

dilakukan dengan usaha pengolahan limbah melalui perombakan anaerob agar hasil dari pengolahan tersebut tidak lagi mencemari lingkungan.

Biomasa sangat potensial untuk dikembangkan menjadi energi terbarukan. Potensi biomassa sebagai sumber energi terbaharukan sangat melimpah berasal dari residu pertanian/peternakan, limbah kota/domestik maupun industri proses makanan belum tergarap optimal. Di pasar tradisional, sering dijumpai sampah sayur dan buah yang berlimpah. Sebagaimana sampah-sampah organik lainnya seperti kotoran ternak, ampas tebu, dan lain-lain, umumnya sampah organik tersebut tidak banyak dimanfaatkan, tetapi dibiarkan menumpuk dan membusuk, sehingga dapat mengganggu pemandangan dan mencemari lingkungan. Salah satu cara penanggulangan sampah organik yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia adalah dengan menerapkan teknologi anaerobik untuk menghasilkan biogas.

Pengolahan limbah organik menjadi biogas telah dicoba dan dikembangkan diberbagai wilayah Indonesia terutama masyarakat pemilik usaha peternakan yang memanfaatkan teknologi biodigester anaerob. Teknologi *biodigester* anaerob merupakan teknologi sederhana, mudah dipraktekan, dan menggunakan peralatan yang relatif murah dan mudah didapat. Pada proses pembuatan biogas dari campuran sampah organik dan kotoran sapi dalam *reactor batch*.

EM₄ merupakan kultur campuran dari organisme menguntungkan yang terdiri dari bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*), Bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas sp*), *Streptomyces sp*, Ragi (*Yeast*), dan *Actinomyces*. Umumnya, dengan menggunakan tambahan EM₄ proses fermentasi pada pembuatan biogas lebih cepat dibandingkan dengan pembuatan tanpa EM₄ sehingga metana yang terbentuk pun bisa lebih banyak pula.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan dalam penelitian ini dapat dinyatakan sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengujian biogas dari sampah *organic* dan kotoran hewan ternak?

2. Berapa lama nyala api yang dihasilkan dari pengujian biogas dengan *feeding rate* 5 kg perhari?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mencari distribusi tekanan gas selama masa fermentasi.
2. Membuktikan gas yang dihasilkan memiliki titik nyala.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas maka dibuat beberapa batasan masalah yaitu:

1. Ukuran *reactor* / kapasitas 1000 liter.
2. *Feeding rate* 5 kg / hari.
3. Bahan baku biogas adalah sampah *organic* dan kotoran hewan ternak dicampur air dengan rasio 1:1.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan ini disusun menjadi beberapa bab. Isi masing-masing bab adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan, Batasan Masalah, dan Sistematika Penulisan.

BAB II TEORI DASAR

Bab ini berisikan tentang materi yang digunakan dalam Skripsi, materi diambil dari buku teks atau jurnal, atau berupa *table*, gambar apapun teori yang berhubungan dengan Skripsi.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang metode yang digunakan dalam penelitian, dapat berupa diagram alir penelitian atau yang sejenisnya.

BAB IV ANALISA DAN DATA

Bab ini berisikan tentang pembahasan hasil penelitian dan data-data yang didapat dalam melakukan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan terhadap materi yang penulis tulis dalam laporan juga hasil skripsi.

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR PUSTAKA

1. Setiawan, A.I., *Memfaatkan Kotoran Ternak (Revisi)*. Niaga Swadaya.
2. Wahyuni, S., 2013 *Panduan praktis biogas*, Penebar Swadaya Grup.
3. Saragih, B.R., 2010 *Analisis Potensi Biogas dari Sampah Organik*, FT UI: Depok.
4. Iwan, A., 2007 *Memfaatkan Kotoran Ternak*, in *Penebar Swadaya. Jakarta*.
5. Benefield, L.D. and C.W. Randall, *Design relationships for aerobic digestion*. Journal (Water Pollution Control Federation), 1978: p. 518-523.
6. Anggraini, D., M.B. Pertiwi, and D. Bahrin, 2012 *Pengaruh Jenis Sampah, Komposisi Masukan dan Waktu Tinggal Terhadap Komposisi Biogas dari Sampah Organik*, in *Jurnal Teknik Kimia*.
7. Saleh, A.R. and K. Fahmi, 2016 *PERENCANAAN SISTEM PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK MENJADI BIOGAS (STUDI KASUS: PUJASERA TAMAN BATANG LUBUH*, in *Jurnal APTEK*. p. 77-85.
8. Sunaryo, S., 2014 *RANCANG BANGUN REAKTOR BIOGAS UNTUK PEMANFAATAN LIMBAH KOTORAN TERNAK SAPI DI DESA LIMBANGAN KABUPATEN BANJARNEGARA*, in *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*. p. 21-30.
9. Elizabeth, R. and S. Rusdiana, 2011 *Efektivitas Pemanfaatan Biogas Sebagai Sumber Bahan Bakar Dalam Mengatasi Biaya Ekonomi Rumah Tangga di Perdesaan*, in *Prosiding Seminar Nasional Era Baru Pembangunan Pertanian: Strategi Mengatasi Masalah Pangan, Bioenergi dan Perubahan Iklim. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor (ID): p. p. 220-234*.
10. Syamsuri, H., 2019 *Kaji Eksperimental Performa Alat Pemanas Kandang Indukan Ayam Ras Terhadap Tingkat Kenyamanan Ayam*, Universitas Pasundan Bandung.